

Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/605,276
Docket No. 10656-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Chen et al.
Application No. : 10/605,276
Filed : September 19, 2003
For : CONTACT STRUCTURE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF
Examiner :
Art Unit : 3679

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
092104616, filed on: 2003/03/05.

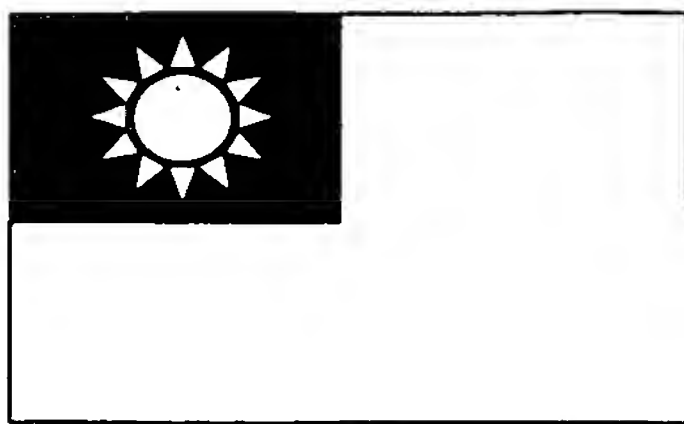
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Jan. 30, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 05 日
Application Date

申請案號：092104616
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 7 日
Issue Date

發文字號：03221007290
Serial No.

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

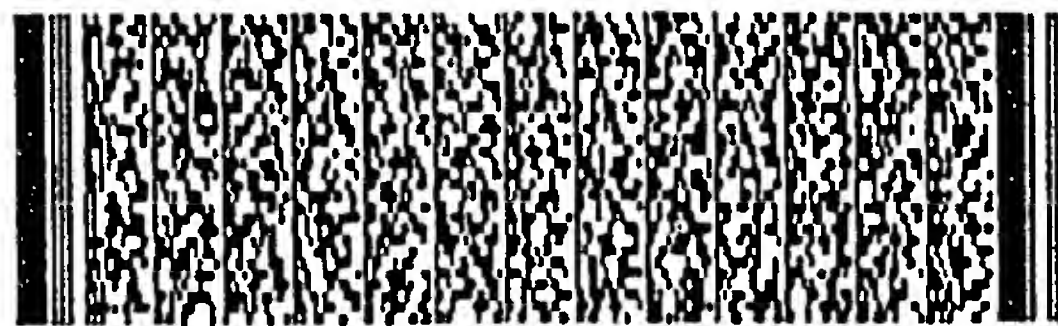
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|---|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | 接觸窗的製造方法及其結構 |
| | 英 文 | METHOD OF FORMING A CONTACT AND STRUCTURE THEREOF |
| 二、 發明人 (共2人) | 姓 名 (中文) | 1. 陳東佑 2. 來漢中 |
| | 姓 名 (英文) | 1. Tung Yu Chen 2. Han-Chung Lai |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 1. 台北縣中和市宜安路92巷5號2樓 2. 桃園縣中壢市內壢成功路122巷63弄20號 |
| | 住居所 (英 文) | 1. 2F1., No. 5, Lane 92, Yian Rd., Junghe City, Taipei, Taiwan 235, R.O.C. 2. No. 20, Alley 63, Lane 122, Chengkung Rd., Chungli, Taoyuan Hsien, |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | 1. 友達光電股份有限公司 |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | 1. Au Optronics Corporation |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | 1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | 1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 李焜耀 |
| | 代表人 (英文) | 1. Kun-Yao Lee |



四、中文發明摘要 (發明名稱：接觸窗的製造方法及其結構)

一種接觸窗的製造方法及其結構，此方法係首先提供一基板，其中基板上已形成有一第一導電層，第一導電層上已形成有一介電層，且介電層中已形成有一接觸窗開口，暴露出第一導電層。接著，在暴露的第一導電層之表面上形成一導電奈米粒子層。之後，再於接觸窗開口內形成一第二導電層，覆蓋導電奈米粒子層，以形成一接觸窗結構。在接觸窗底部形成導電奈米粒子層可以防止第二導電層產生剝離，而且本發明之方法較習知方法成本低。

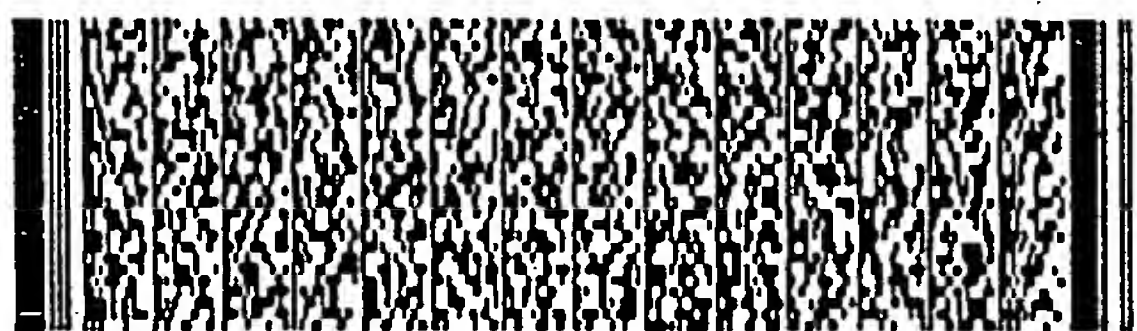
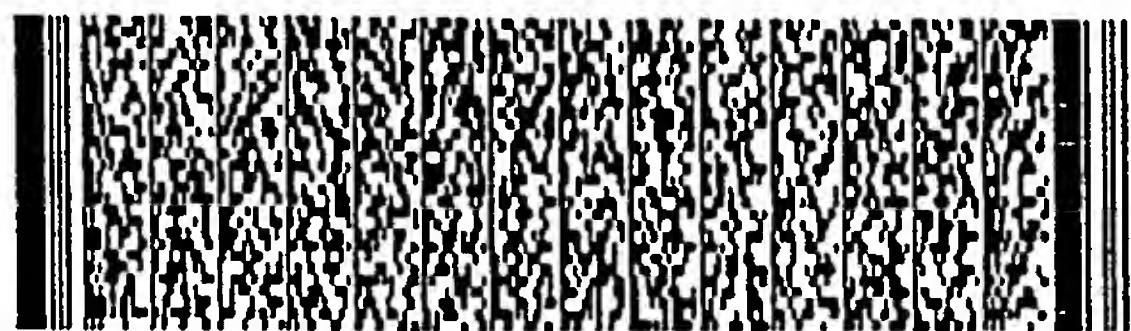
伍、(一)、本案代表圖為：第____1D____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：基板 102、112：導電層 104：介電層
106：接觸窗開口 110a：緻密化之奈米粒子薄膜
114：接觸窗

陸、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF FORMING A CONTACT AND STRUCTURE THEREOF)

A method of forming a contact is described. A substrate is provided, wherein a first conductive layer has been formed on the substrate, a dielectric layer has been formed on the first conductive layer, and a contact opening has been formed in the dielectric layer exposing the first conductive layer. A conductive nano-particle layer is formed on the surface of the exposed



四、中文發明摘要 (發明名稱：接觸窗的製造方法及其結構)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF FORMING A CONTACT AND STRUCTURE THEREOF)

first conductive layer. A second conductive layer is formed in the contact opening covering the conductive nano-particle layer for forming a contact. The second conductive layer peeling issue can be prevented because the conductive nano-particle layer is formed on the bottom of the contact. In addition, the cost of the present invention is lower than the conventional method.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

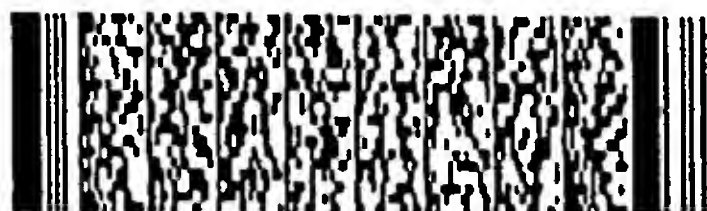
☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

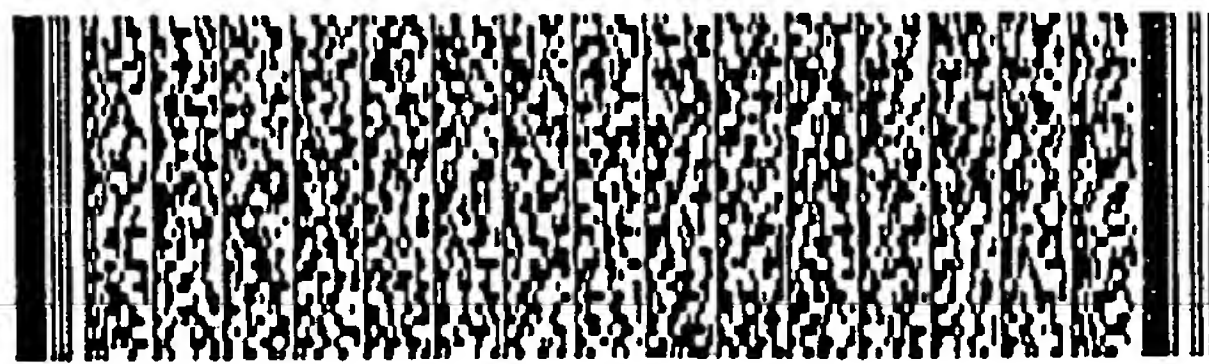
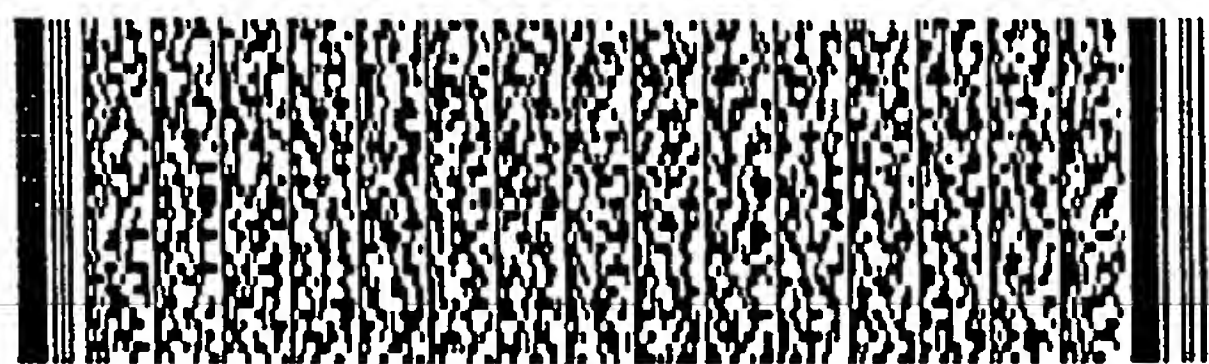
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種半導體元件的製造方法及其結構，且特別是有關於一種接觸窗的製造方法及其結構。

先前技術

在液晶顯示器的製程中，為了要使絕緣層上方與下方之導電層能彼此電性連接，一般都會利用微影製程與蝕刻製程在絕緣層中形成接觸窗開口，以使絕緣層上方與下方之導電層能導通。例如，畫素結構中之畫素電極與薄膜電晶體之汲極電性連接之方法，就是於形成畫素電極之前，先利用微影蝕刻製程於介電層中形成一接觸窗開口，暴露出底下之汲極之後，再於鍍上畫素電極，藉由此接觸窗開口便能使汲極與畫素電極電性連接。

通常於薄膜電晶體製程中，第一金屬層(包括定義有閘極以及掃描配線等等構件)以及第二金屬層(包括定義有源極/汲極以及資料配線等等構件)經常是使用鋁或是鋁合金來作為其材質，這是因為鋁具有較佳的導電性質。另外，畫素電極通常會使用氧化銦錫來作為其材質。而如先前所述，在每一畫素結構中，畫素電極除了藉由接觸窗而與源極電性連接之外，畫素電極通常也會藉由另一接觸窗而與畫素儲存電容器之上電極電性連接。然而，當使用鋁來作為第一金屬層或第二金屬層之材質，若氧化銦錫薄膜與鋁直接接觸時，在顯影液的作用下，會發生自身氧化還原反應(Galvanic Reaction)，而使形成在第一金屬層或第二金屬層表面之氧化銦錫薄膜產生剝離。



五、發明說明 (2)

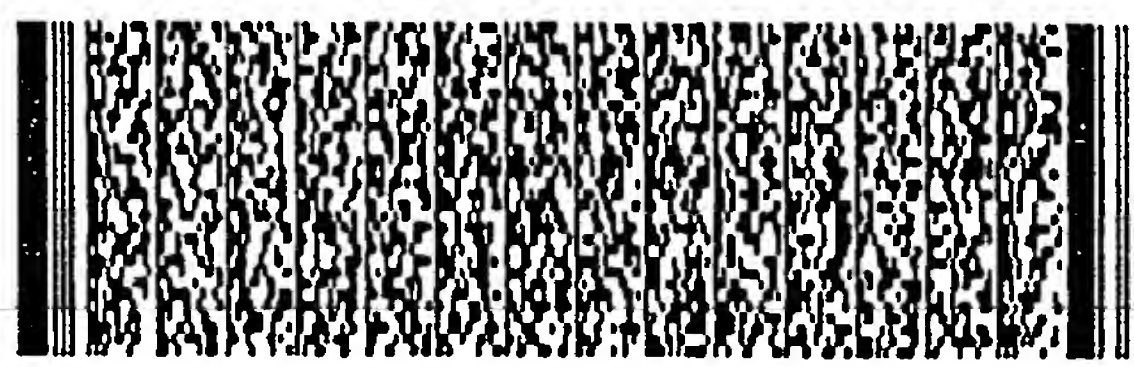
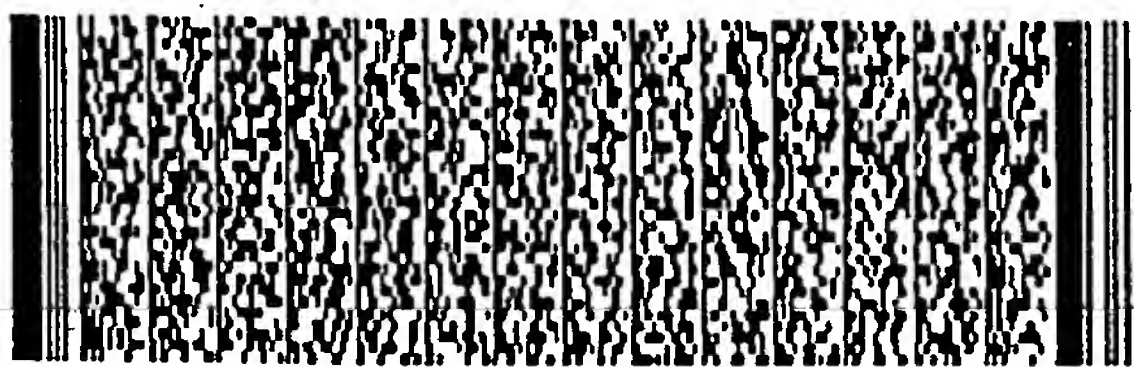
在習知方法中，為了解決上述之問題，會在接觸窗開口所暴露之第一金屬層或第二金屬層之表面形成鉬或鈦材質之緩衝層，因此氧化銦錫電極是藉由與鉬或鈦之接觸，而使電流成功的由氧化銦錫電極傳導至第一金屬層或第二金屬層。然而，由於鉬或鈦金屬靶材相當昂貴，而且濺鍍製程無法有效率的使用靶材，因此習知解決的方法成本較高而且容易造成浪費。

發明內容

因此本發明的目的就是提供一種接觸窗的製造方法及其結構，以解決習知因接觸窗底下之金屬層與氧化銦錫薄膜直接接觸會產生自身氧化還原反應，而導致氧化銦錫薄膜產生剝離之問題。

本發明的再一目的是提供一種接觸窗的製造方法及其結構，以改善習知解決氧化銦錫薄膜剝離之方法會有成本太高之缺點。

本發明提出一種接觸窗的製造方法，此方法係首先提供一基板，其中基板上已形成有一第一導電層，第一導電層上已形成有一介電層，且介電層中已形成有一接觸窗開口，暴露出第一導電層。接著，在暴露的第一導電層之表面上形成一導電奈米粒層，其中導電奈米粒層例如是一金屬奈米粒層或是一矽奈米粒層。之後，進行一低溫回火製程，以使導電奈米粒層緻密化，而形成一奈米粒薄膜，其例如是一金屬奈米粒薄膜或是一矽化金屬薄膜。然後，才於接觸窗開口內形成一第二導電層，覆蓋奈



五、發明說明 (3)

米粒子薄膜，而形成一接觸窗結構。

在一較佳實施例中，形成此導電奈米粒子層之方法是使用一靜電吸附法，此靜電吸附法之步驟包括將已形成有接觸窗開口之基板浸於一溶液中，其中此溶液係包括一溶劑以及分散於溶劑中之數個導電奈米粒子。接著通入一直流正電或是一直流負電，以使導電奈米粒子吸附在暴露的第一導電層之表面，而形成導電奈米粒子層。

在另一較佳實施例中，形成此導電奈米粒子之方法是使用一電沈積法，此電沈積法之步驟包括在基板上之介電層上形成一圖案化之光阻層，暴露出接觸窗開口。接著，將上述所形成之結構浸於一電鍍液中，其中電鍍液係包括一溶劑以及分散於溶劑中的數個導電奈米粒子。之後以基板為陽極，並且以一金屬電極（例如是白金電極）為陰極，進行一電鍍步驟，以使導電奈米粒子吸附在第一導電層之表面，而形成導電奈米粒子層。

在另一較佳實施例中，形成此導電奈米粒子之方法是使用一自我排列吸附法，此自我排列吸附法之步驟包括將已形成有接觸窗開口之基板浸於一含有自我排列分子（例如是具有雙硫醇官能基之分子）之溶液中，以使自我排列分子吸附在第一導電層之表面上。接著，將上述所形成之結構浸於一溶液中，其中此溶液中係包括一溶劑以及分散在溶劑中的數個導電奈米粒子，導電奈米粒子會吸附於自我排列分子上，而形成導電奈米粒子層。

本發明並提出一種半導體元件之結構，其包括一導電

五、發明說明 (4)

層、一介電層、一接觸窗以及一導電奈米粒子層。其中，導電層係配置在一基板上，介電層係配置在導電層上，而接觸窗係配置在介電層中，且接觸窗係與導電層電性連接，而導電奈米粒子層係配置在導電層以及接觸窗之間，因此，導電層係藉由與導電奈米粒子層之接觸，而與導電層電性連接。在本發明中，導電奈米粒子層較佳的是經低溫回火後而形成的緻密化奈米粒子薄膜。

本發明在接觸窗開口之底部形成導電奈米粒子層，可以防止後續形成在接觸窗開口內之導電層產生剝離之情形。

本發明利用靜電吸附法、電沈積法或是自我排列吸附法以形成導電奈米粒子層，來取代習知以濺鍍鉬或鈦的方式以形成緩衝層之方法，具有成本較低之優點。

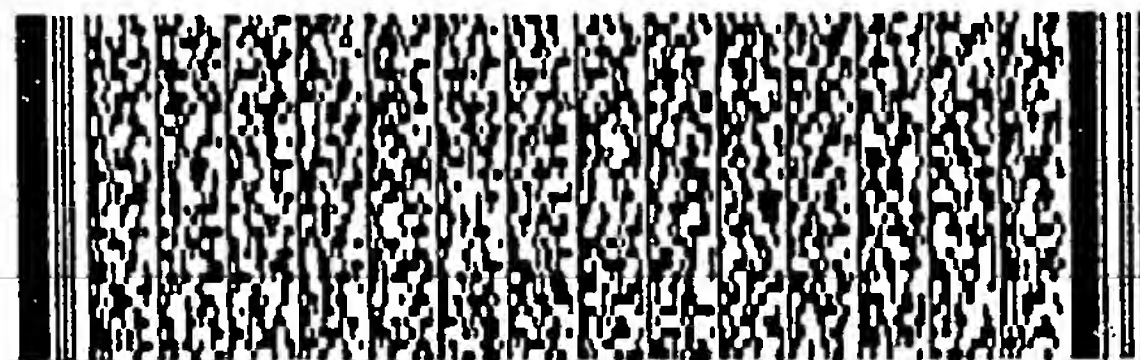
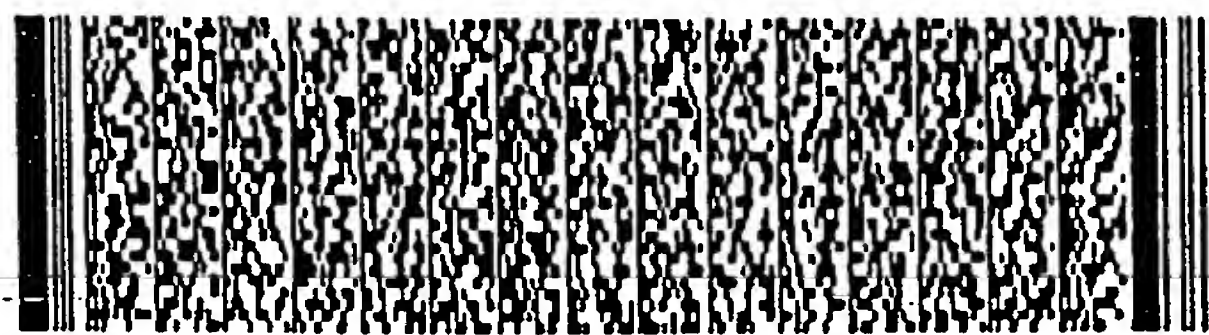
由於本發明所形成之導電奈米粒子層具有低溫回火之特性，因此本發明之方法還具有降低元件熱預算之優點。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

本發明於接觸窗之底部形成一導電奈米粒子層，可以解決習知因接觸窗底下之金屬層與氧化銦錫薄膜直接接觸會產生自身氧化還原反應，而導致氧化銦錫薄膜產生剝離之問題。以下係舉數個實施例以詳細說明之。

第1A圖至第1D圖是依照本發明一較佳實施例之接觸窗

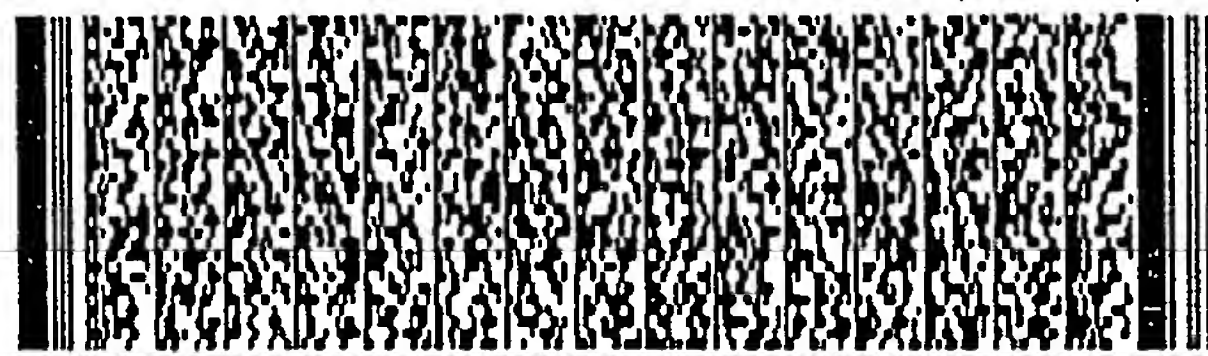
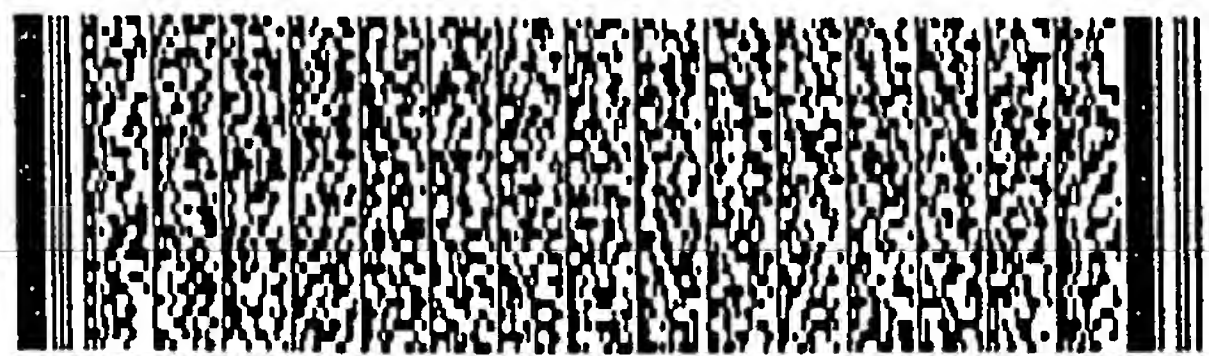


五、發明說明 (5)

的製造流程剖面示意圖。請參照第1A圖，首先提供一基板100，其中基板100上已形成有一導電層102，且導電層102上已形成有一介電層104，而介電層104中已形成有一接觸窗開口106，暴露出導電層102。

倘若本發明是應用在薄膜電晶體液晶顯示器製程中，基板100例如是一玻璃基板，導電層102例如是第一金屬層(包括定義有閘極、掃描配線、共用線及配線端子等構件)，或是第二金屬層(包括定義有源極/汲極、資料配線、畫素儲存電容器之上電極等構件)。而介電層104例如是閘介電層、保護層或是閘介電層與保護層兩層結構。接觸窗開口106例如是用來使畫素電極與汲極電性連接之接觸窗開口，或是用來使畫素電極與畫素儲存電容器之上電極電性連接之接觸窗開口。

接著，利用靜電吸附法於接觸窗開口106之底部形成導電奈米粒子層，其詳細說明如下。請參照第1B圖，將上述所形成之結構浸於一溶液中，其中此溶液中係包括一溶劑以及分散在溶劑中的數個導電奈米粒子108。在此，所使用之溶劑例如是水、極性有機溶劑或是非極性有機溶劑，導電奈米粒子108例如是金屬奈米粒子或是矽奈米粒子，其中金屬奈米粒子之材質例如是金、銀、銅、鈦或鉬等，而導電奈米粒子108尺寸例如是小於100奈米。另外，為了使導電奈米粒子108能均勻的分散在溶劑中，溶液中更包括添加有一界面活性劑，所使用之界面活性劑例如是長碳鏈有機高分子型($C>5$)之界面活性劑或是一端為親水



五、發明說明 (6)

另一端為親油型(例如是 $C_{16}H_{35}COOH$)之界面活性劑。

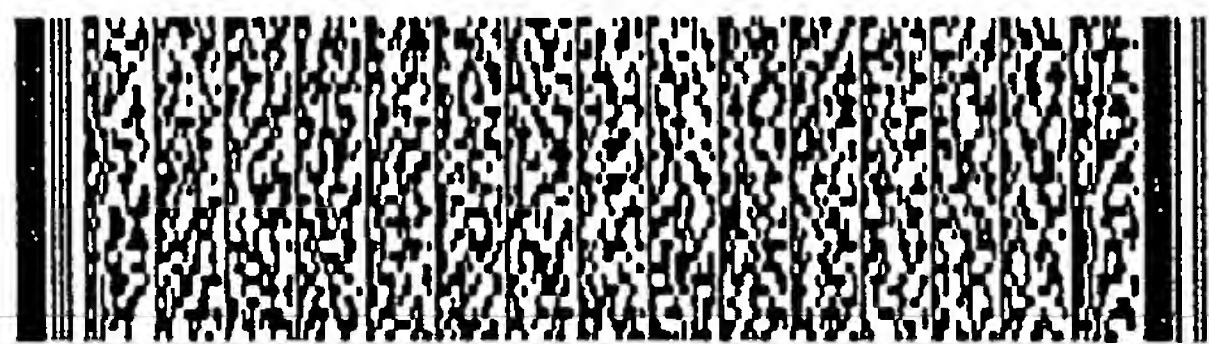
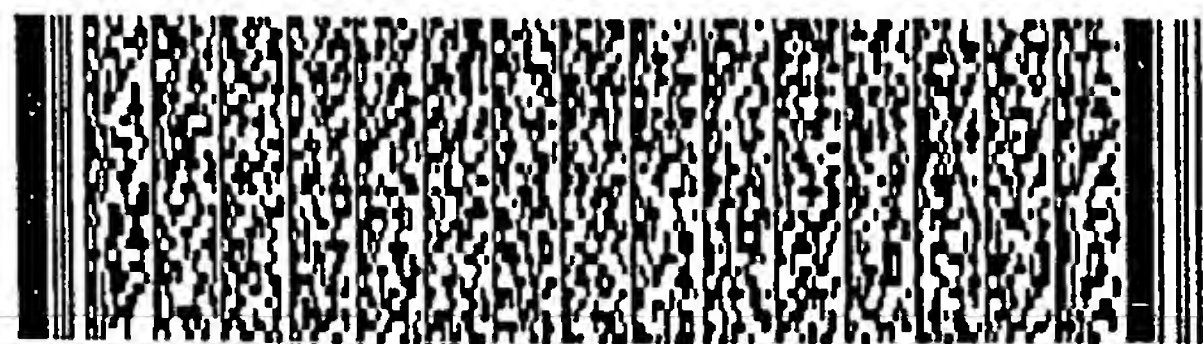
請參照第1C圖，由於導電奈米粒子108表面會帶電，因此在導電層102上施予一直流正電或一直流負電(例如是-20伏特至20伏特)，導電奈米粒子108便會以物理吸附的方式吸附在暴露的導電層102表面，而形成一導電奈米粒子層110。

請參照第1D圖，在形成導電奈米粒子層110之後，接著進行一回火製程，以使導電奈米粒子層110緻密化，而形成奈米粒子薄膜110a，其中回火製程之溫度係介於攝氏50度至300度。隨後，再於接觸窗開口106內形成另一導電層112，以形成一接觸窗114，其中導電層112係藉由與奈米粒子薄膜110a之接觸，而與導電層102電性連接。倘若本發明是應用在薄膜電晶體液晶顯示器製程中，導電層112例如是氧化銦錫透明電極。

在另一較佳實施例中，形成奈米粒子薄膜之方式是利用電沈積法的方式而形成，其詳細說明如下。

請參照第2A圖，同上所述，在基板100上已形成有導電層102，且導電層102上已形成有介電層104，而介電層104中已形成有一接觸窗開口106，暴露出導電層102。接著，在介電層104上形成一圖案化之光阻層200，暴露出接觸窗開口106。

請參照第2B圖，將上述所形成之結構浸於一電鍍液中，其中此電鍍液中係包括一溶劑以及分散的在溶劑中之數個導電奈米粒子202。在此，所使用之溶劑例如是水、



五、發明說明 (7)

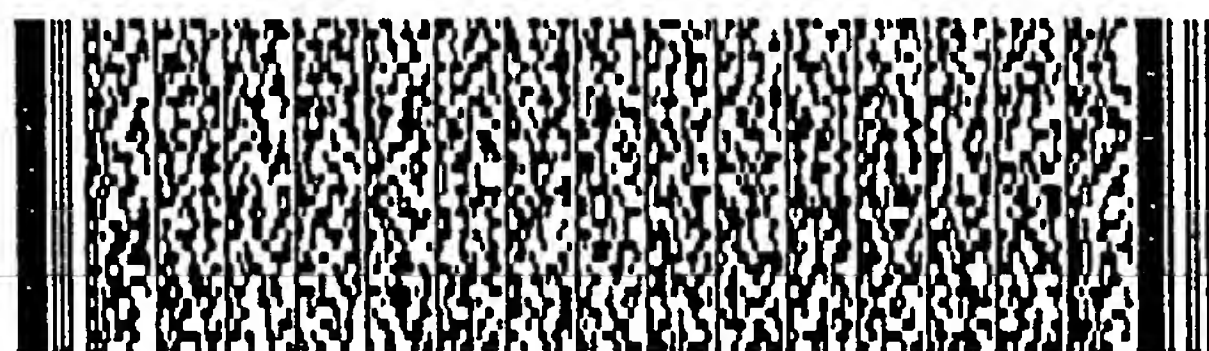
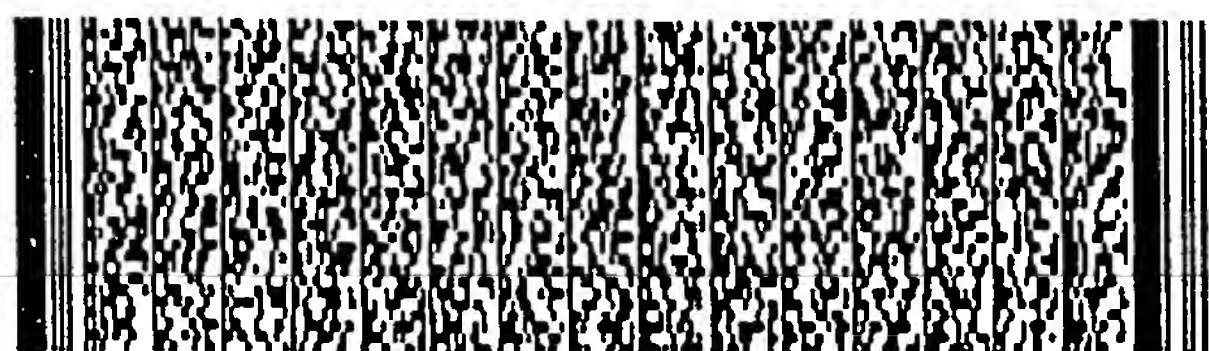
極性有機溶劑或是非極性有機溶劑，導電奈米粒子202之材質例如是金、銀、銅、鈦或鉬等，且其尺寸例如是小於100奈米。另外，為了使導電奈米粒子202能均勻的分散在溶劑中，溶液中更包括添加有一界面活性劑，所使用之界面活性劑例如是長碳鏈有機高分子型($C>5$)之界面活性劑或是一端為親水另一端為親油型(例如是 $C_{16}H_{35}COOH$)之界面活性劑。

之後，請參照第2C圖，以基板100為陽極，並且以一金屬電極201(例如是白金電極)為陰極，進行一電鍍步驟，利用物理吸附的方式，以使導電奈米粒子202吸附在導電層204之表面，而形成一導電奈米粒子層204。

請參照第2D圖，在形成導電奈米粒子層204之後，接著進行一回火製程，以使導電奈米粒子層204緻密化，而形成奈米粒子薄膜204a，其中回火製程之溫度係介於攝氏50度至300度。隨後，再於接觸窗開口106內形成另一導電層112，以形成一接觸窗114，其中導電層112係藉由與奈米粒子薄膜204a之接觸，而與導電層102電性連接。

在另一較佳實施例中，形成奈米粒子薄膜之方式是利用自我排列(self assembly)吸附法的方式而形成，其詳細說明如下。

請參照第3A圖，如同以上所述，在基板100上已形成有導電層102，且導電層102上已形成有介電層104，而介電層104中已形成有一接觸窗開口106，暴露出導電層102。接著，將此結構浸於一含有自我排列分子300之溶液



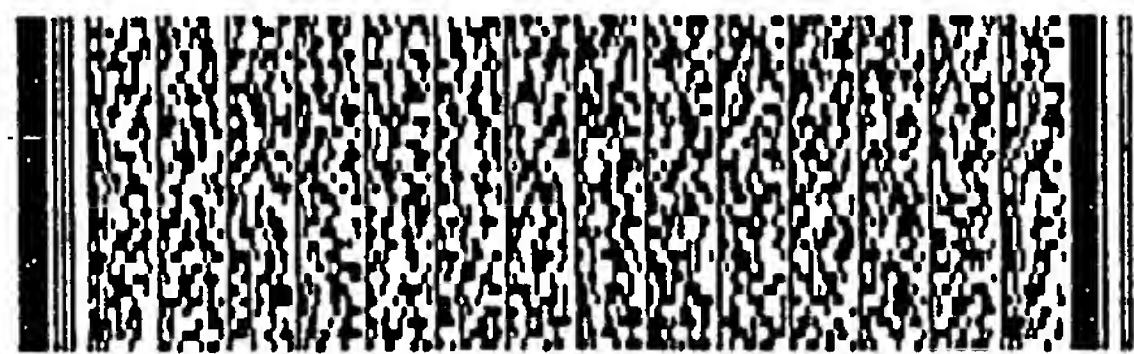
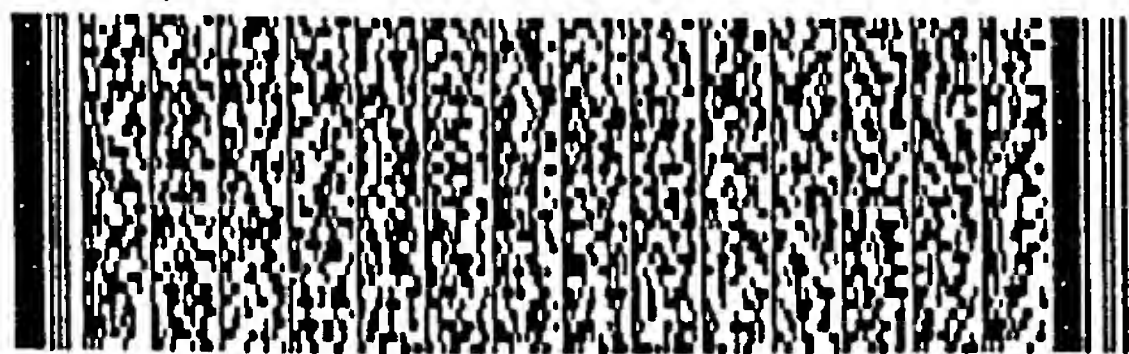
五、發明說明 (8)

中，其中自我排列分子300例如是具有雙硫醇官能基之分子。

請參照第3B圖，自我排列分子300會吸附在導電層102之表面。在此，若自我排列分子300是使用具有雙硫醇官能基之分子，則具有雙硫醇官能基之分子300會在導電層102之表面脫氫而與導電層102之間產生化學鍵，並且自我排列(self assembly)而緊密的吸附在導電層102之表面，以使導電層之表面形成一硫醇基表面302。

請參照第3C圖，將上述所形成之結構基板浸於一溶液中，其中此溶液中係包括一溶劑以及分散於溶劑中之數個導電奈米粒子304。在此，所使用之溶劑例如是水、極性有機溶劑或是非極性有機溶劑，導電奈米粒子304之例如是金屬奈米粒子或是矽奈米粒子，其中金屬奈米粒子之材質例如是金、銀、銅、鈦或鉬等，而導電奈米粒子304之尺寸例如是小於100奈米。另外，為了使導電奈米粒子304能均勻的分散在溶劑中，溶液中更包括添加有一界面活性劑，所使用之界面活性劑例如是長碳鏈有機高分子型(C₁₆>5)之界面活性劑或是一端為親水另一端為親油型(例如是C₁₆H₃₅COOH)之界面活性劑。此時，溶液中之導電奈米粒子304會吸附於硫醇基表面302上，以形成一導電奈米粒子層304a。

之後，請參照第3D圖，在形成導電奈米粒子層304a之後，接著進行一回火製程，以使導電奈米粒子層304a緻密化，而形成奈米粒子薄膜304b，其中回火製程之溫度係介



五、發明說明 (9)

於攝氏50度至300度。隨後，再於接觸窗開口106內形成另一導電層112，以形成一接觸窗114，其中導電層112係藉由與奈米粒子薄膜304b之接觸，而與導電層102電性連接。

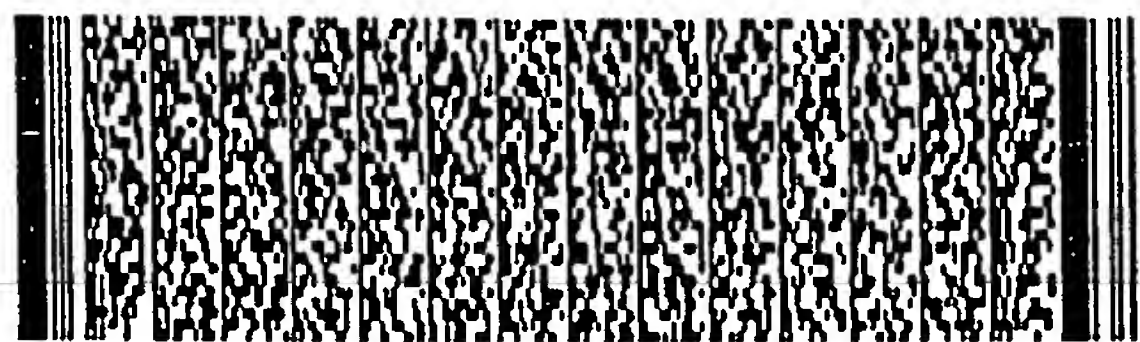
本發明係以靜電吸附法、電沈積法以及自我排列吸附法的方式於接觸窗開口106之底部形成奈米粒子薄膜110a、204a、304b，來避免習知因接觸窗開口106底下之導電層102與氧化銦錫薄膜112直接接觸會產生自身氧化還原反應，而導致氧化銦錫薄膜112產生剝離之問題。

另外，本發明又提出一種半導體元件之結構，此結構係由一導電層102、一介電層104、一接觸窗108以及一導電奈米粒子層110或204或304a所構成。

其中，導電層102係配置在一基板100上，介電層104係配置在導電層102上，而接觸窗108係配置在介電層104中，且接觸窗108係與導電層102電性連接，而導電奈米粒子層110或204或304a係配置在導電層102以及接觸窗108之間。在此，導電奈米粒子層110或204或304a例如是一金屬奈米粒子層或是一矽奈米粒子層，導電奈米粒子層110或204或304a較佳的是經緻密化之奈米粒子薄膜110a或204a或304b，其例如是金屬奈米薄膜或是矽化金屬薄膜。

綜合以上所述，本發明具有下列優點：

1. 本發明在接觸窗開口之底部形成導電奈米粒子層，可以防止後續形成在接觸窗開口內之導電層產生剝離之問題。

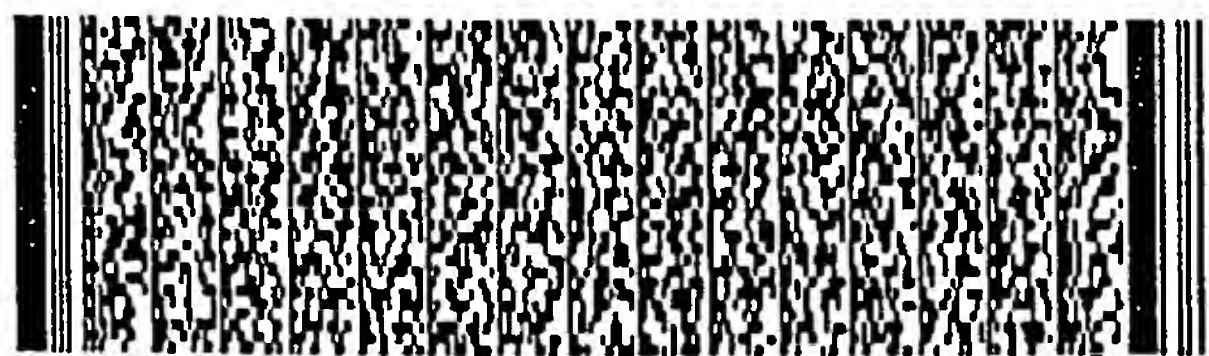


五、發明說明 (10)

2. 本發明利用靜電吸附法、電沈積法或是自我排列吸附法以形成導電奈米粒子層，來取代習知以濺鍍鉬或鈦的方式以形成緩衝層之方法，具有成本較低之優點。

3. 本發明所形成之導電奈米粒子層具有低溫回火之特性，因此本發明之方法還具有降低元件熱預算之優點。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1A圖至第1D圖是依照本發明一較佳實施例之接觸窗的製造流程剖面示意圖；

第2A圖至第2D圖是依照本發明另一較佳實施例之接觸窗的製造流程剖面示意圖；以及

第3A圖至第3D圖是依照本發明另一較佳實施例之接觸窗的製造流程剖面示意圖。

圖式標示說明

100：基板

102、112：導電層

104：介電層

106：接觸窗開口

108、202、304：導電奈米粒子

110、204、304a：導電奈米粒子層

110a、204a、304b：緻密化之奈米粒子薄膜

114：接觸窗

200：光阻層

201：金屬電極

300：自我排列分子

302：硫醇基表面



六、申請專利範圍

1. 一種接觸窗的製造方法，包括：

提供一基板，該基板上已形成有一第一導電層，該第一導電層上已形成有一介電層，且該介電層中已形成有一接觸窗開口，暴露出該第一導電層；

在暴露的該第一導電層之表面上形成一導電奈米粒子層；以及

在該接觸窗開口內形成一第二導電層，覆蓋該導電奈米粒子層。

2. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中該導電奈米粒子層包括一金屬奈米粒子層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中該導電奈米粒子層包括一矽奈米粒子層。

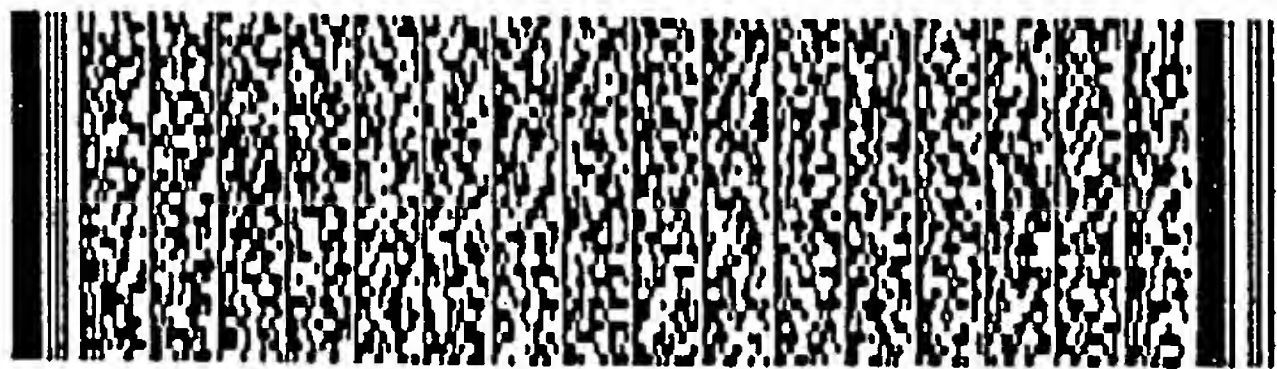
4. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中該導電奈米粒子層中之奈米粒子之尺寸係小於100奈米。

5. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中在形成該導電奈米粒子層之後，更包括進行一回火製程。

6. 如申請專利範圍第5項所述之接觸窗的製造方法，其中該回火製程之溫度係介於攝氏50度至300度。

7. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中形成該導電奈米粒子層之方法包括一靜電吸附法，該靜電吸附法之步驟包括：

將已形成有該接觸窗開口之該基板浸於一溶液中，該



六、申請專利範圍

溶液中係包括分散的複數個導電奈米粒子；以及

通入一直流電，以使該些導電奈米粒子吸附在該第一導電層之表面，而形成該導電奈米粒子層。

8. 如申請專利範圍第7項所述之接觸窗的製造方法，其中在該溶液中更包含有一界面活性劑。

9. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中形成該導電奈米粒子層之方法包括一電沈積法，該電沈積法之步驟包括：

在該介電層上形成一圖案化之光阻層，暴露出該接觸窗開口；

將上述所形成之結構浸於一電鍍液中，該電鍍液中係包括分散的複數個導電奈米粒子；以及

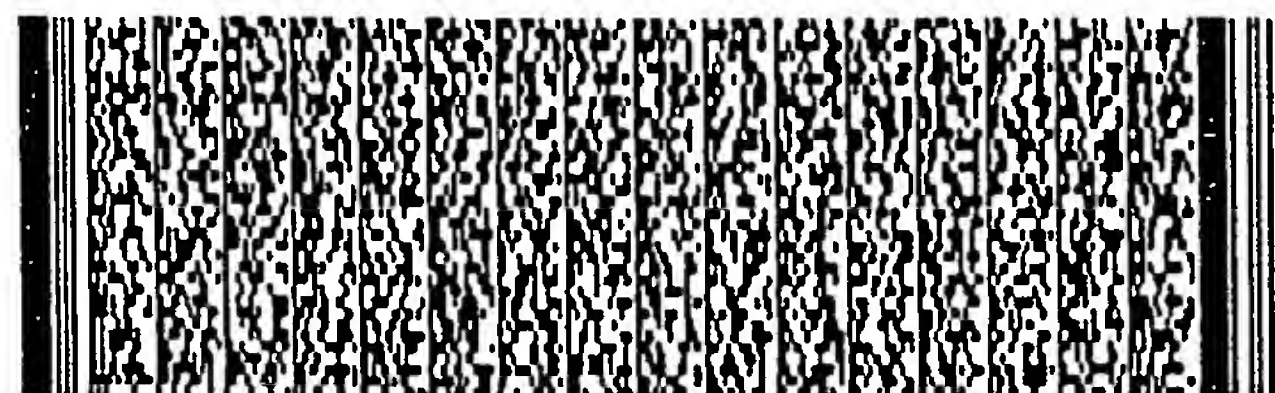
以該基板為陽極，並且以一金屬電極為陰極，進行一電鍍步驟，以在該第一導電層之表面形成該導電奈米粒子層。

10. 如申請專利範圍第9項所述之接觸窗的製造方法，其中在該溶液中更包含有一界面活性劑。

11. 如申請專利範圍第1項所述之接觸窗的製造方法，其中形成該導電奈米粒子層之方法包括一自我排列吸附法，該自我排列吸附法之步驟包括：

將已形成有該接觸窗開口之該基板浸於一含有複數個自我排列分子之溶液中，以使該些自我排列分子吸附在該第一導電層之表面；以及

將該基板浸於一溶液中，其中該溶液中係包括分散的



六、申請專利範圍

複數個導電奈米粒子，該些導電奈米粒子會吸附於該些自我排列分子上，而形成該導電奈米粒子層。

12. 如申請專利範圍第11項所述之接觸窗的製造方法，其中在該溶液中更包含有一界面活性劑。

13. 一種半導體元件之結構，包括：

一導電層，配置在一基板上；

一介電層，配置在該導電層上；

一接觸窗，配置在該介電層中，該接觸窗係與該導電層電性連接；以及

一導電奈米粒子層，配置在該導電層以及該接觸窗之間。

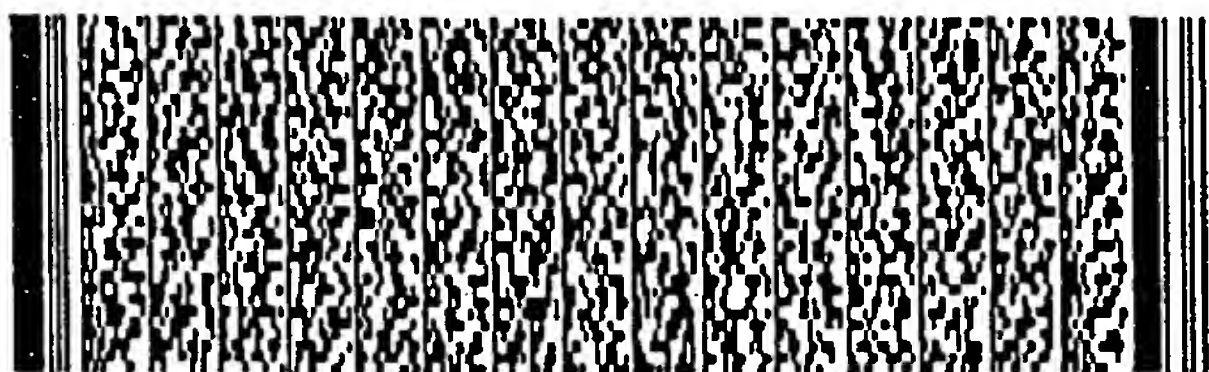
14. 如申請專利範圍第13項所述之半導體元件之結構，其中該導電奈米粒子層包括一金屬奈米粒子層。

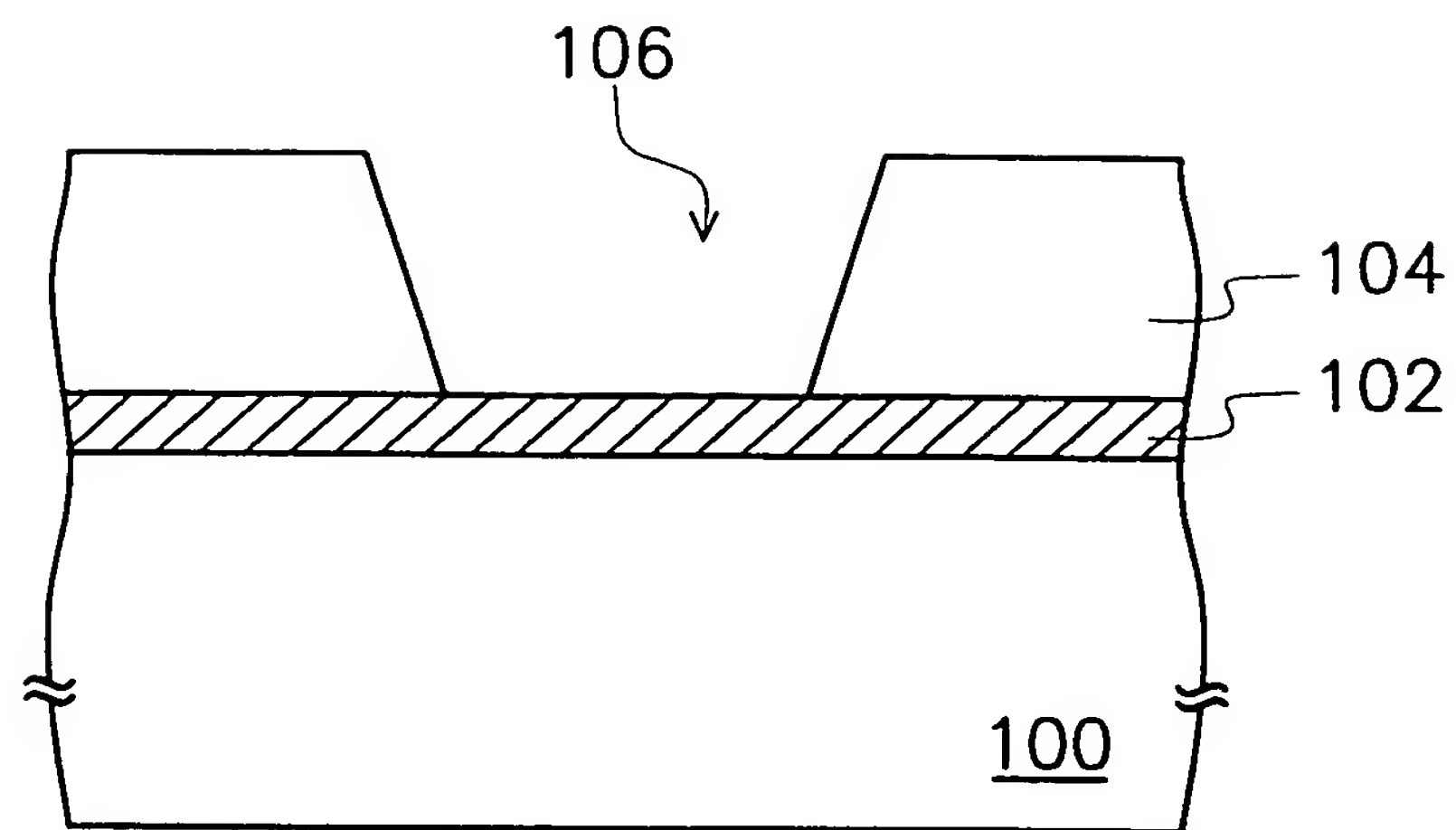
15. 如申請專利範圍第13項所述之半導體元件之結構，其中該導電奈米粒子層包括一矽奈米粒子層。

16. 如申請專利範圍第13項所述之半導體元件之結構，其中該導電奈米粒子層中之奈米粒子之尺寸係小於100奈米。

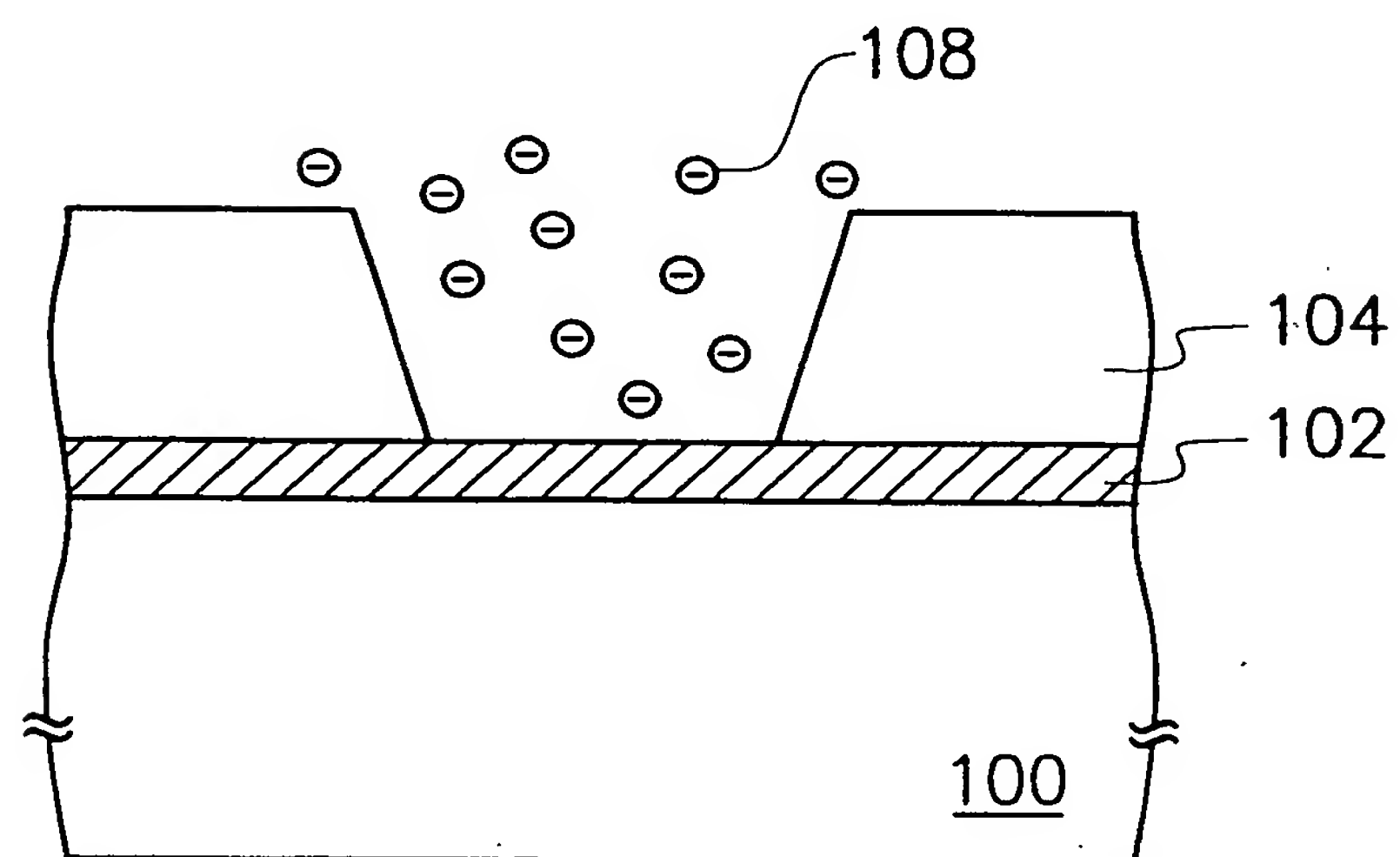
17. 如申請專利範圍第13項所述之半導體元件之結構，其中該導電奈米粒子層係為一緻密化之奈米粒子薄膜。

18. 如申請專利範圍第13項所述之半導體元件之結構，其中該導電層之材質包括鋁。

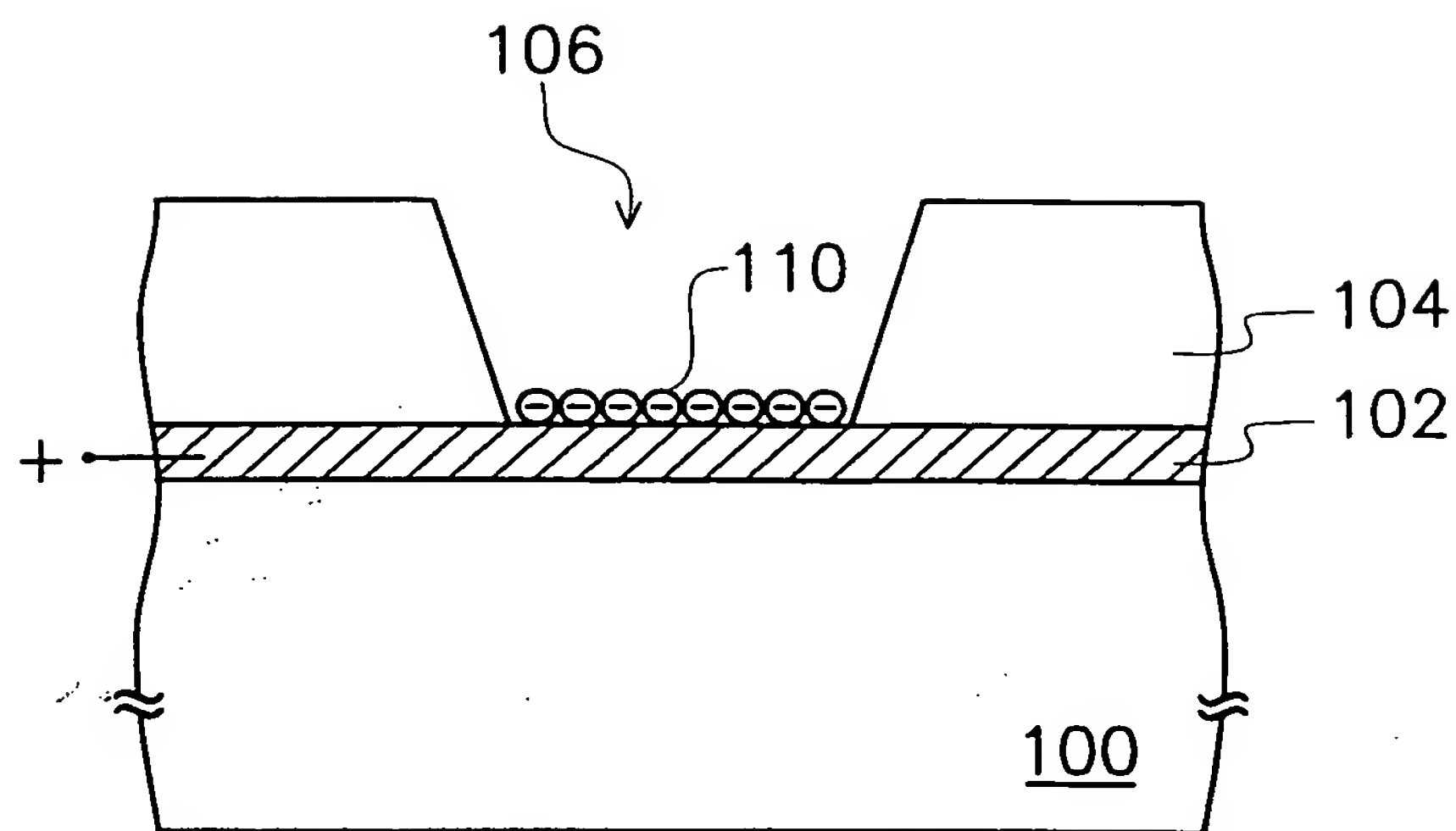




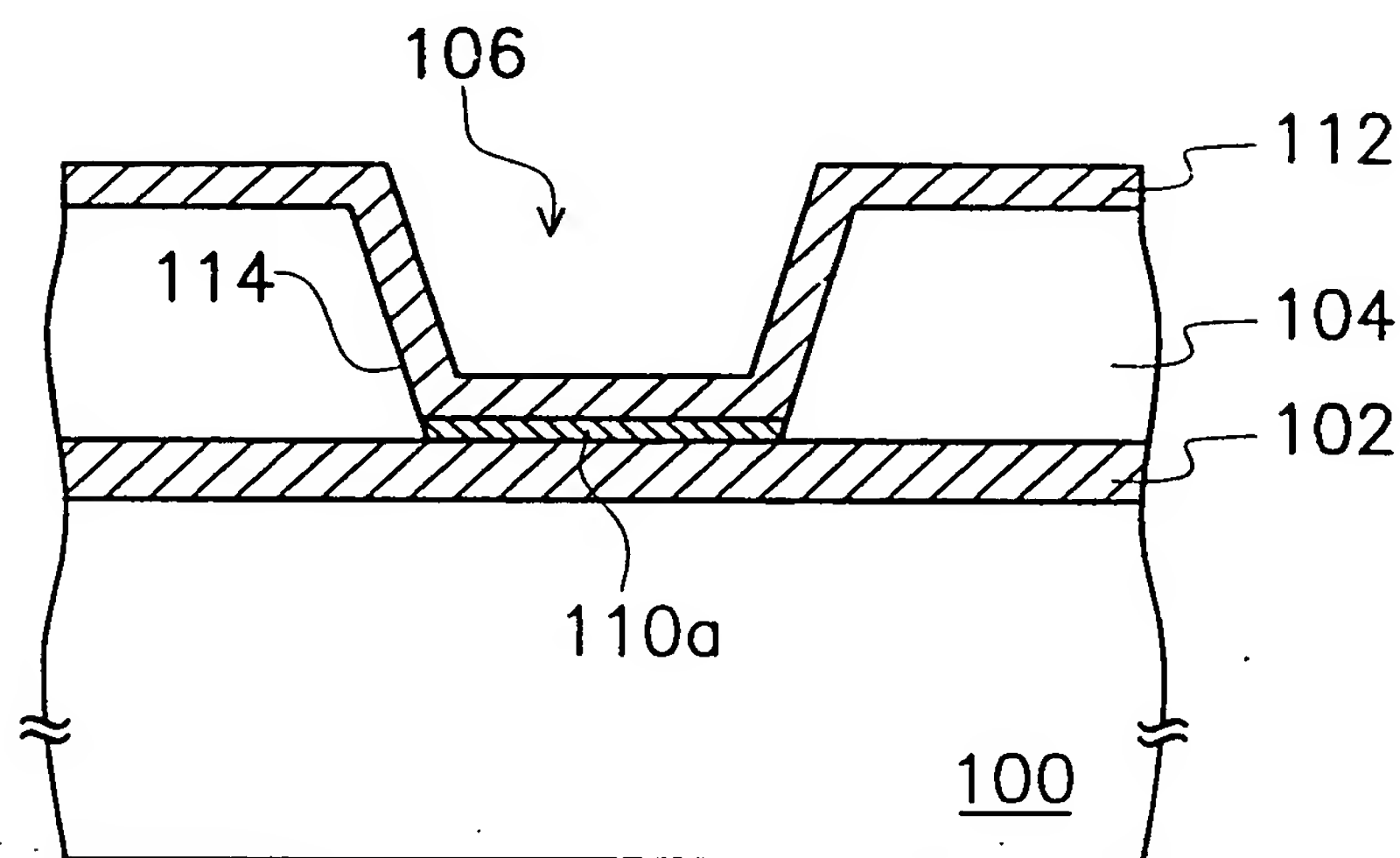
第 1A 圖



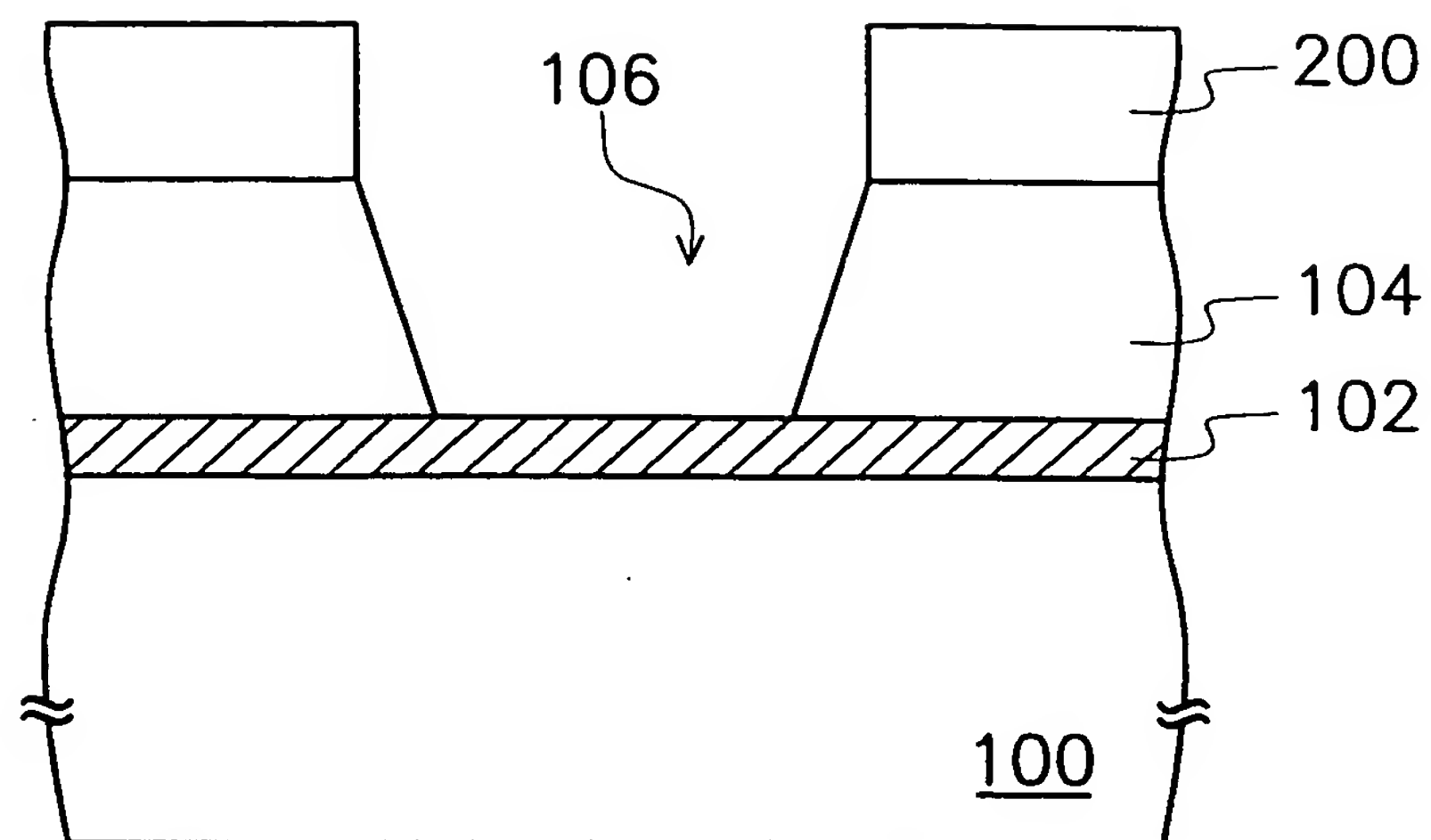
第 1B 圖



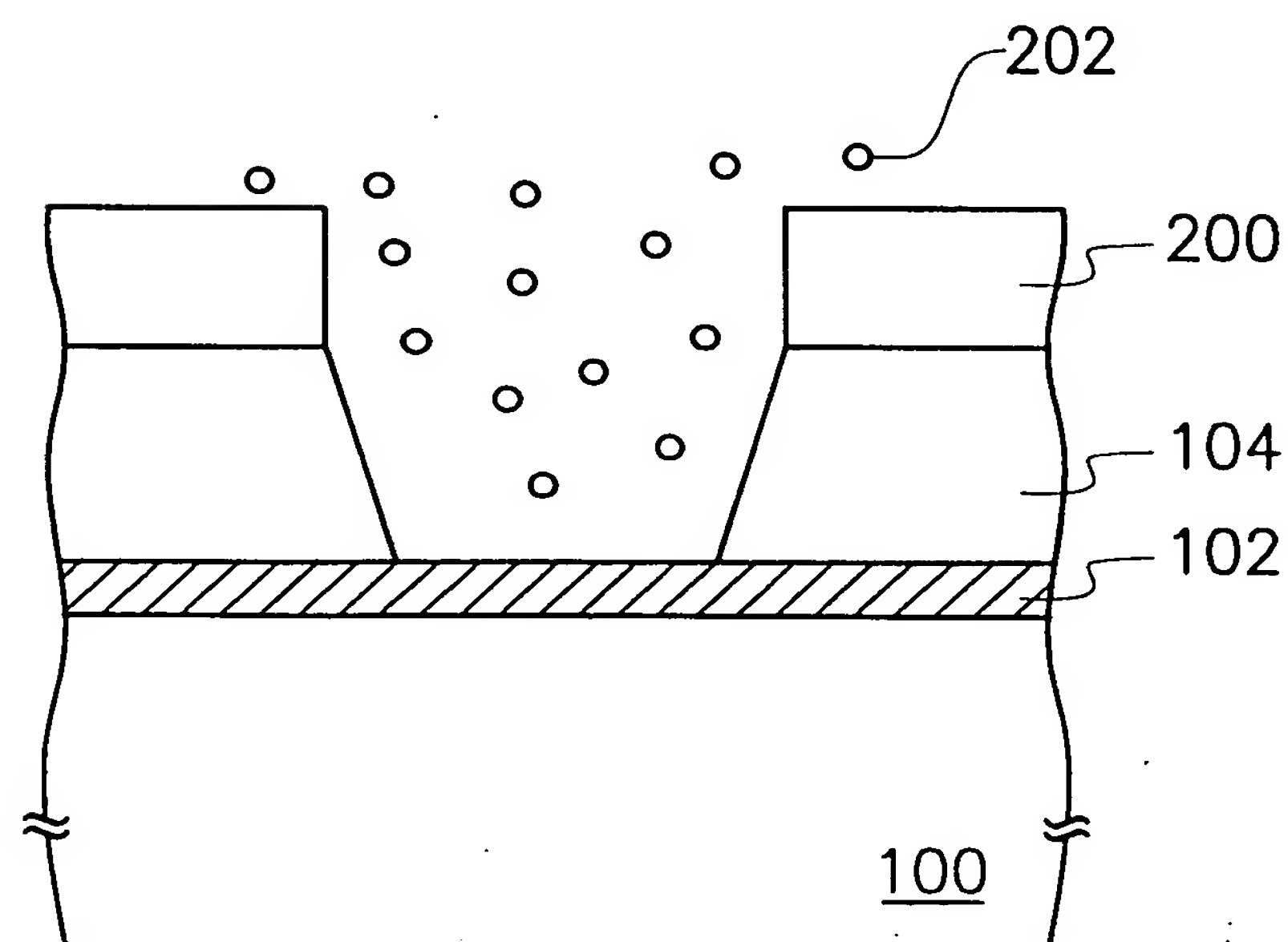
第 1C 圖



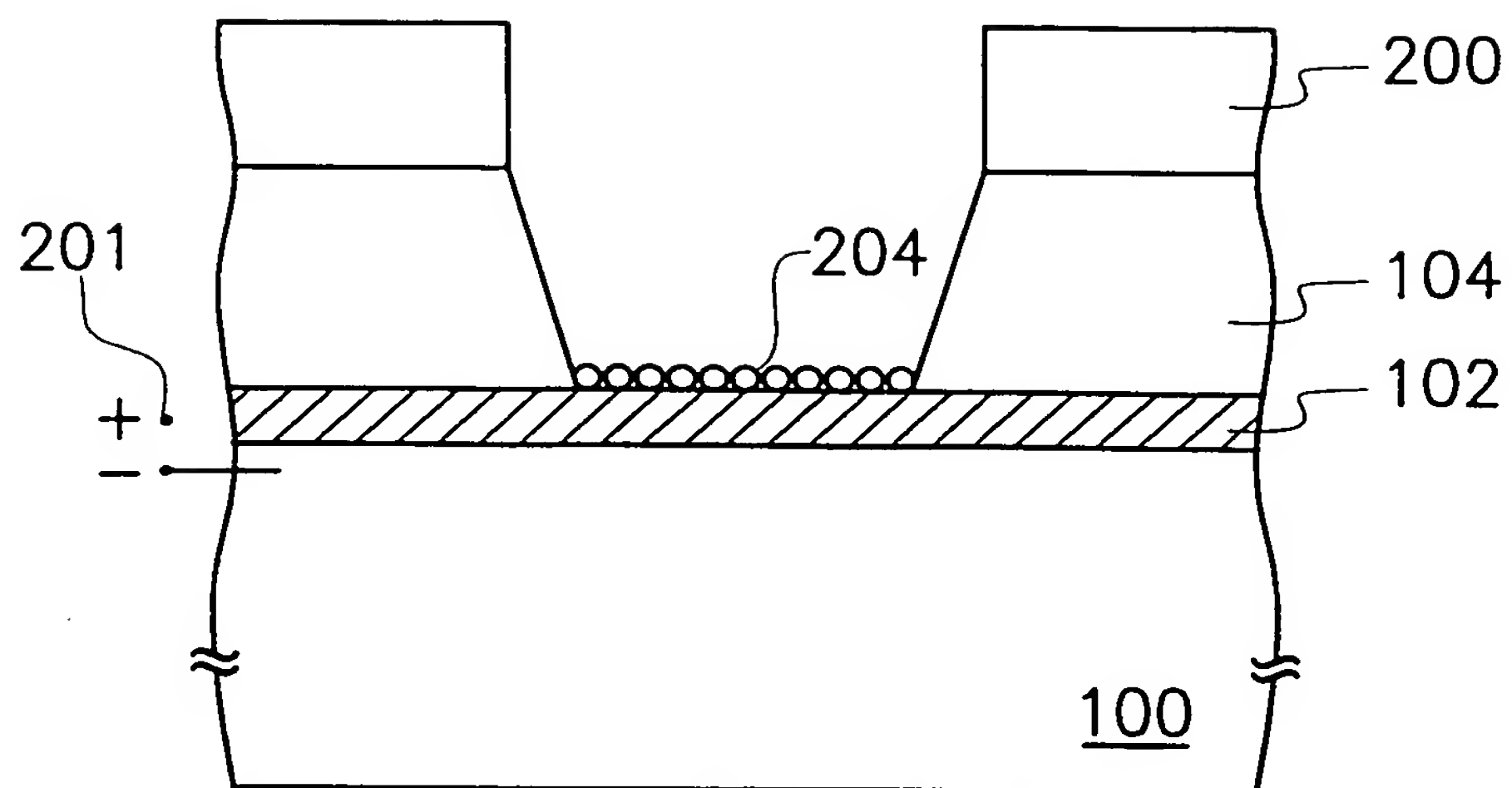
第 1D 圖



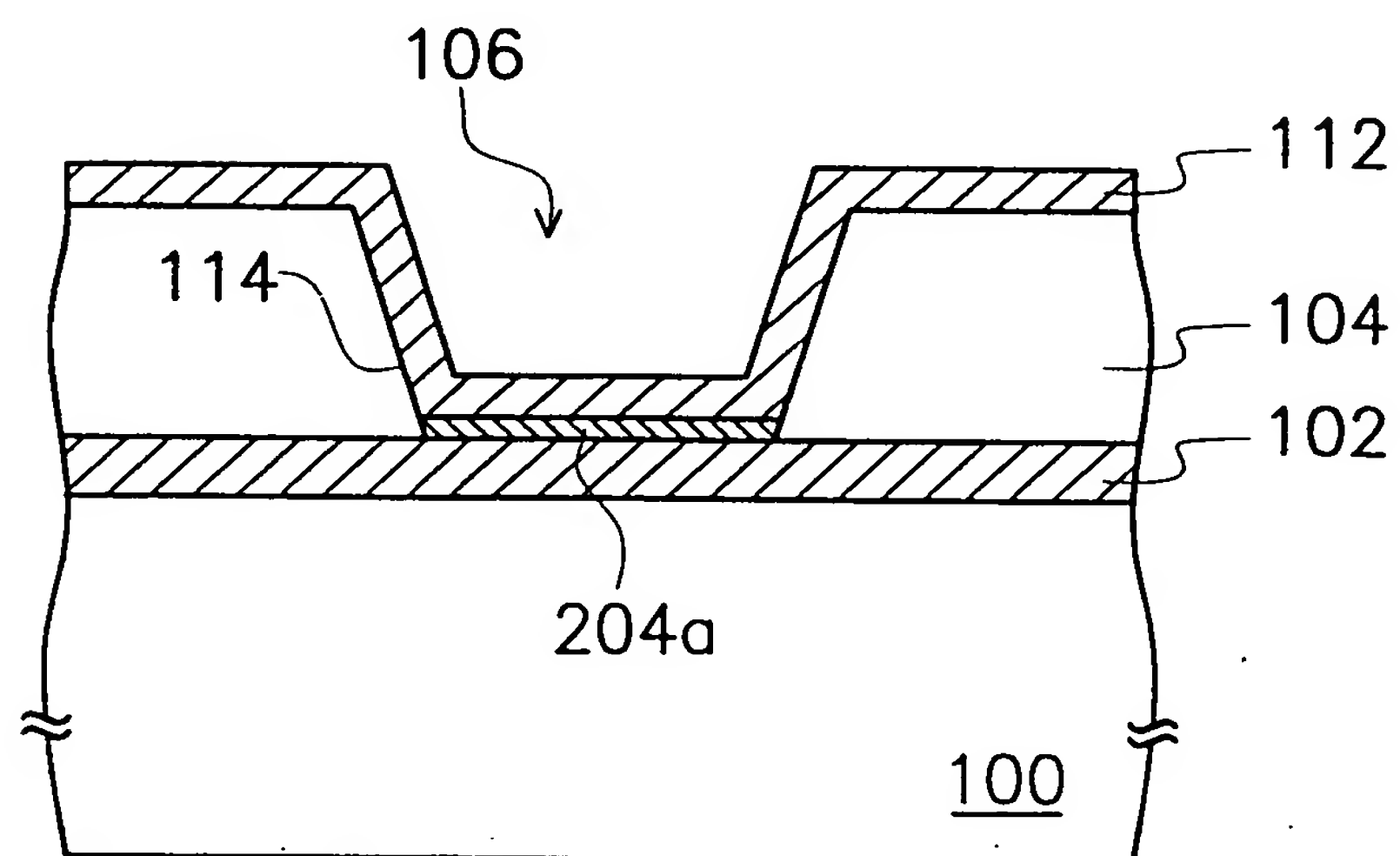
第 2A 圖



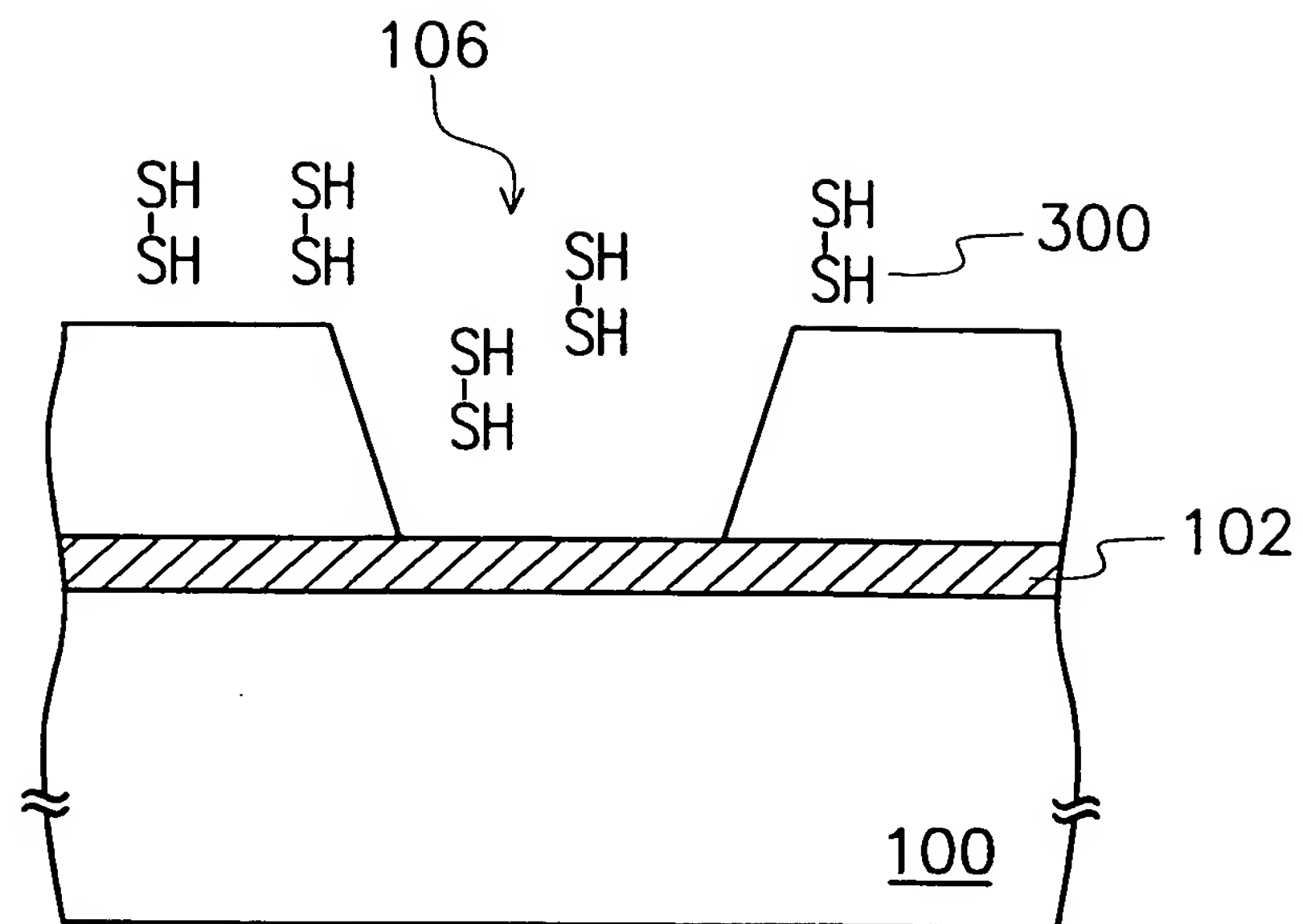
第 2B 圖



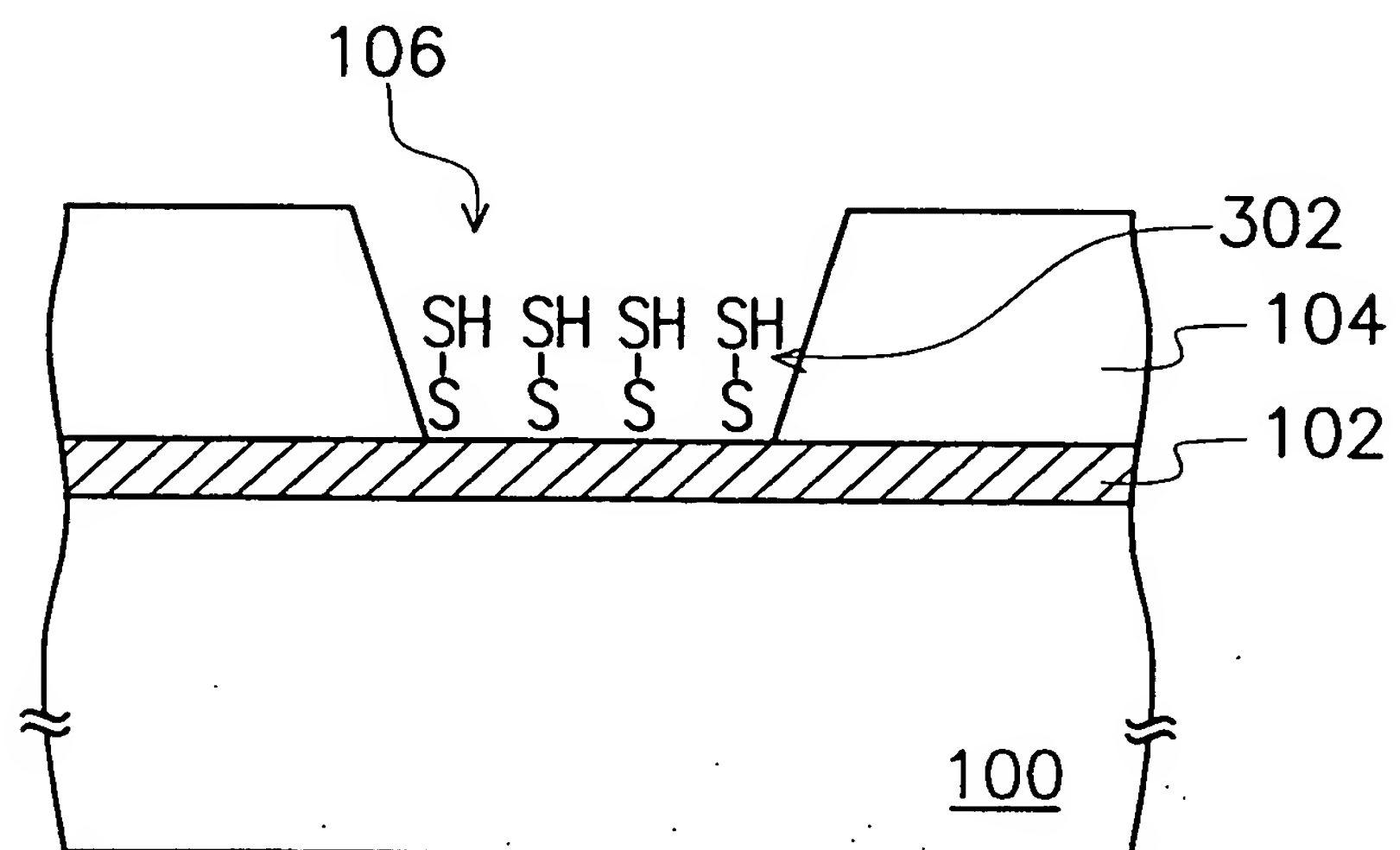
第 2C 圖



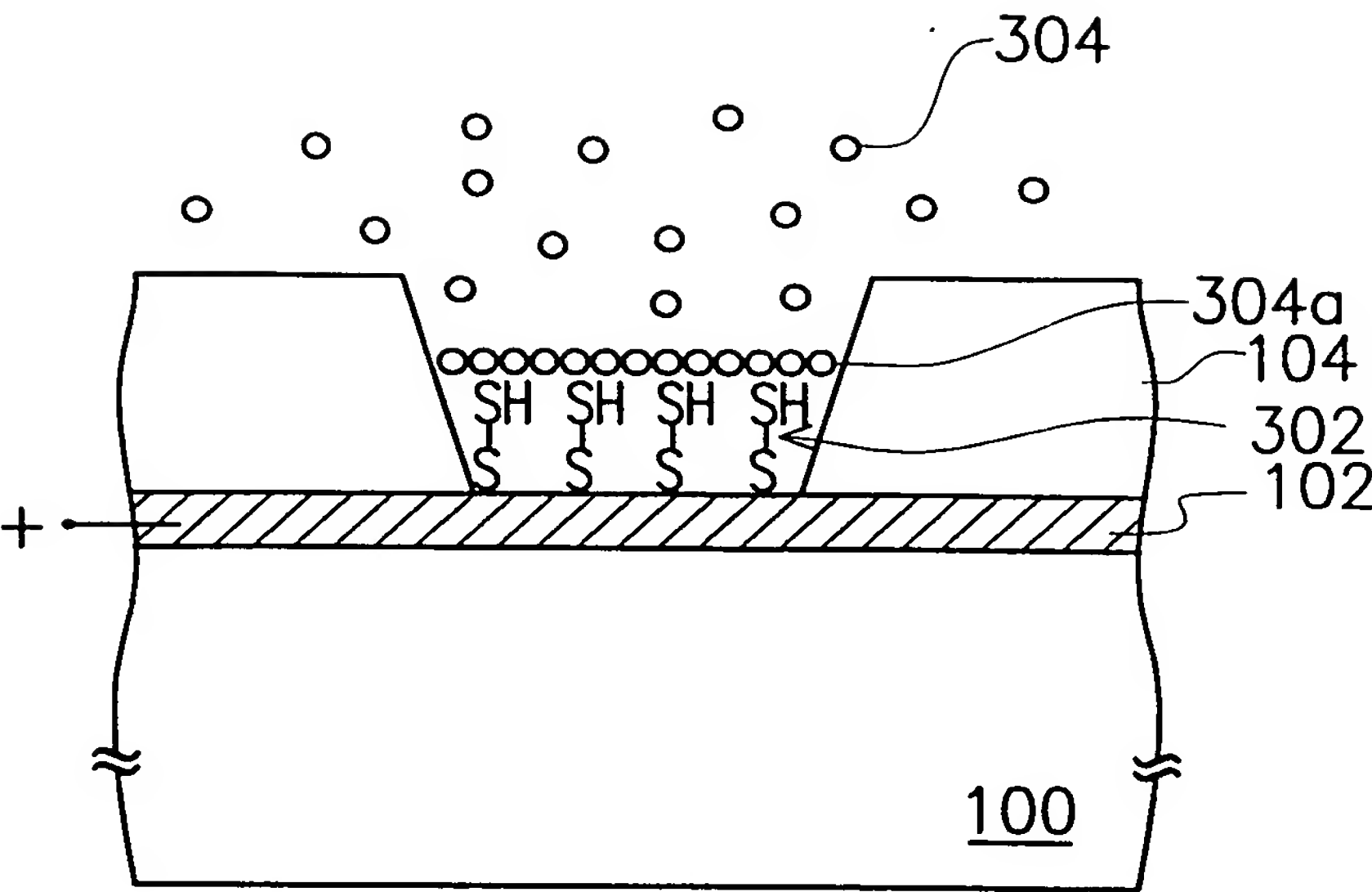
第 2D 圖



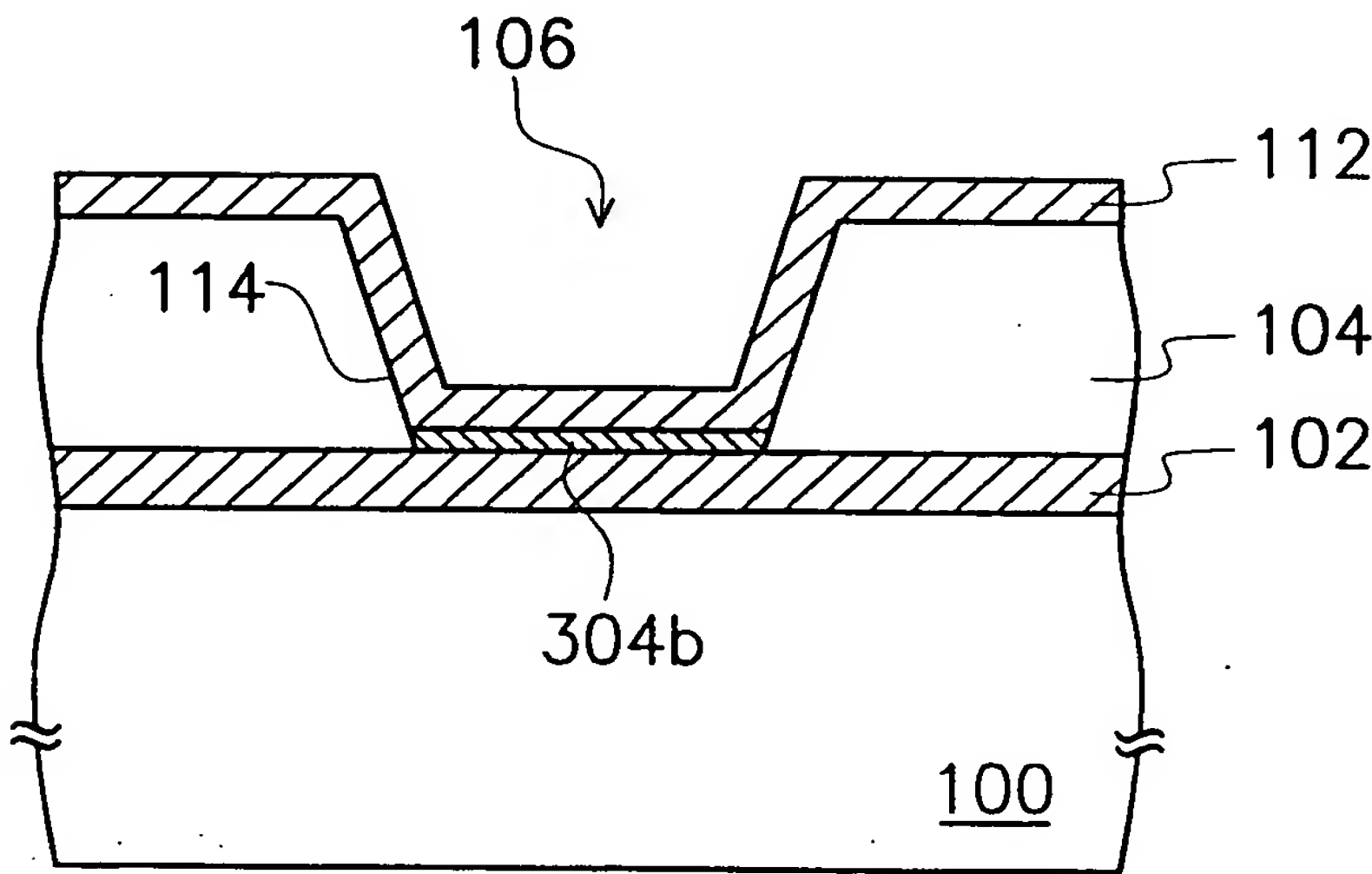
第3A圖



第3B圖



第 3C 圖



第 3D 圖

